

Fungos resistem a medicamentos

O uso das mesmas substâncias em plantas e seres humanos reduz a eficácia do tratamento, mostra estudo britânico. Quase metade dos micro-organismos retirados de amostras ambientais e de pacientes infectados apresentou essa característica

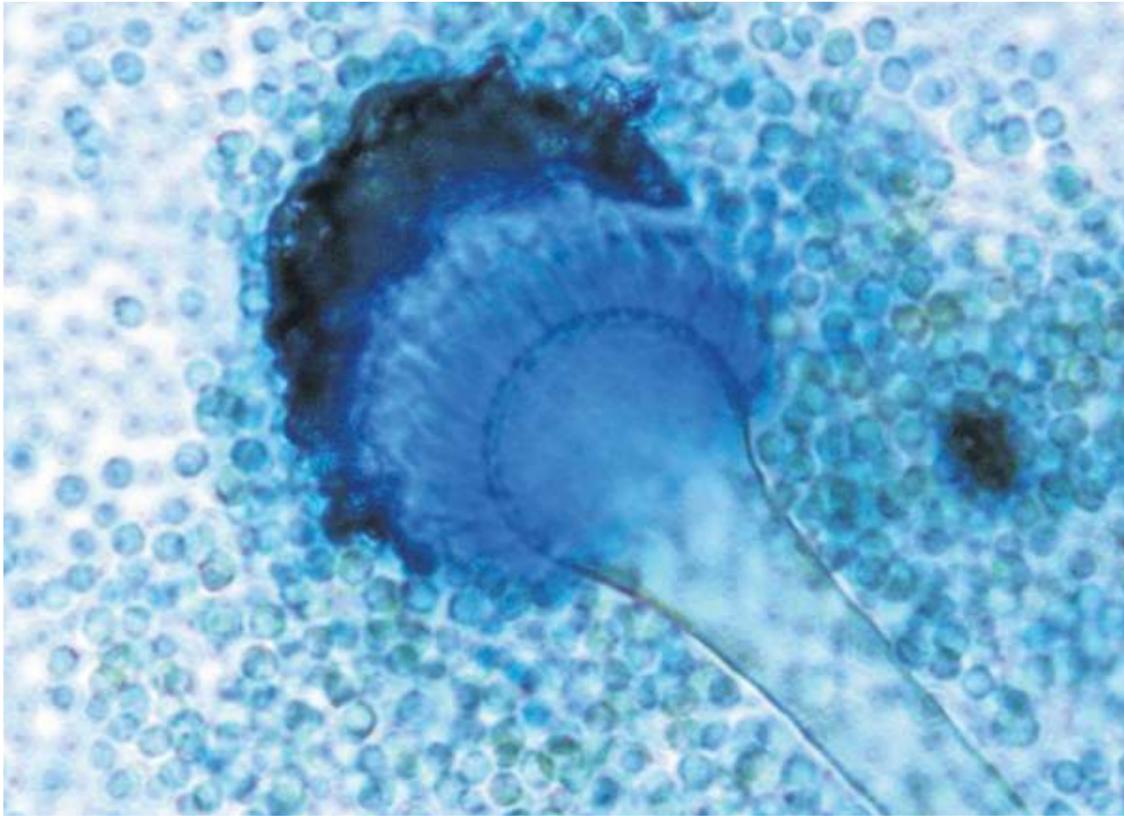
» PALOMA OLIVETO

O uso indiscriminado de fungicidas na agricultura está tornando um mofo muito comum resistente a medicamentos, quando inalado por humanos. Presente no ar, o *Aspergillus fumigatus* é responsável por 90% dos casos de aspergilose, doença oportunista que afeta entre 10 milhões e 20 milhões de pessoas em todo o mundo. A enfermidade é tratada com antifúngicos azólicos. Porém, essas mesmas substâncias são amplamente utilizadas em plantas, o que, segundo pesquisadores do Imperial College de Londres, provoca a queda da eficácia da droga.

Em um artigo publicado na revista *Nature Microbiology*, os pesquisadores explicam que, em pessoas com pulmões saudáveis, o próprio corpo expulsa os esporos inalados do *Aspergillus fumigatus*. Contudo, em pacientes de doenças respiratórias, como asma e fibrose cística, além daqueles imunocomprometidos, o fungo pode permanecer no organismo. Nos casos mais graves da aspergilose, o patógeno cai na corrente sanguínea e afeta múltiplos órgãos.

“A prevalência de aspergilose resistente a medicamentos cresceu de níveis insignificantes antes de 1999 para até 40% dos casos agora, em toda a Europa”, destaca o autor sênior do artigo, Matthew Fisher, da Escola de Saúde Pública da Imperial. No Brasil, doenças fúngicas não são de notificação compulsória, por isso faltam estatísticas sobre a aspergilose. “Ao mesmo tempo, mais e mais pessoas podem ser suscetíveis à infecção por *Aspergillus fumigatus* devido ao número crescente de indivíduos que recebem transplantes de células-tronco ou de órgãos sólidos, que estão em terapia imunossupressora ou têm doenças pulmonares ou infecções respiratórias virais graves.”

Azienda Ospedaliera SS/Divulgação



Esporo do *Aspergillus fumigatus*: o sistema imunológico de pessoas saudáveis expulsa o patógeno naturalmente, mas as imunocomprometidas e com problemas pulmonares podem ficar gravemente doentes ao aspirá-lo

principal autora do estudo. “No entanto, não temos certeza de como os pacientes estão adquirindo essas infecções: se elas se desenvolvem nos pulmões durante o tratamento ou se os esporos de mofo que os infectam são resistentes aos remédios. Nosso estudo conclui que ambas as vias de infecção são possíveis e confirma as preocupações de que esporos de mofo pré-resistentes no ambiente são capazes de entrar e infectar os pulmões das pessoas, causando doenças mais difíceis de tratar”, alerta.

“Esse trabalho deixa ainda mais claro os perigos de usar os mesmos compostos antifúngicos para proteger as plantações de doenças fúngicas e tratar pacientes com infecção fúngica”, destaca Neil Gow, professor de microbiologia da Universidade de Exeter, no Reino Unido, comentando o estudo. “O *Aspergillus* é um fungo que gera milhares de esporos transportados pelo ar. Todos nós inalamos seus esporos todos os dias de nossas vidas. A maioria deles é rapidamente morta pelo patrulhamento das células imunes em nossos pulmões, mas, às vezes, um paciente vulnerável com imunidade fraca precisa de um medicamento azólico para matá-lo. A preocupação é que os esporos inalados por um paciente vulnerável já sejam resistentes aos azólicos porque vieram de um fungo que foi pulverizado com um antifúngico semelhante por um agricultor.”

De acordo com Gow, o resultado obtido pelos cientistas do Imperial College “estimula discussões sobre a melhor forma de gerenciar nossos recursos para controlar infecções fúngicas em culturas e pessoas”.

Sequenciamento

No estudo, os pesquisadores isolaram 218 amostras de *Aspergillus fumigatus* coletadas na Inglaterra, País de Gales, Escócia e Irlanda entre 2005 e 2017. Cerca de sete em cada 10 foram extraídas de pacientes infectados (153 exames feitos em 1432 pacientes). O restante — 65 — foi retirado do meio ambiente, incluindo solo, bulbos de plantas e ar.

Os cientistas extraíram o DNA dos fungos e o sequenciaram. Das 218 amostras, quase metade (106) era resistente a pelo menos um dos medicamentos azólicos de primeira linha usados no tratamento da aspergilose. Especificamente, 48% apresentaram

» Transmissão zoonótica

Um estudo que investigou amostras da superbactéria *Clostridioides difficile* em 14 fazendas de porcos na Dinamarca descobriu o compartilhamento de vários genes de resistência a antibióticos entre suínos e pacientes humanos, fornecendo evidências de que a transmissão do patógeno de animal para humano (zoonótica) é possível.

“O uso excessivo de antibióticos na medicina humana e como ferramentas baratas de produção na pecuária está desfazendo nossa capacidade de curar infecções bacterianas”, disse o principal autor, Semeh Bejaoui, da Universidade de Copenhague. Ele apresentou a pesquisa no Congresso Europeu de Microbiologia Clínica e Doenças Infecciosas, em Lisboa.

resistência à substância itraconazol; 29% ao voriconazol e 21% ao posaconazol. Mais de 10% do material analisado (26, 23 ambientais e três de pacientes) fez dois ou mais

medicamentos azólicos perderem ou reduzirem a eficácia.

No total do material coletado, os pesquisadores encontraram 50 novos genes associados à resistência aos

medicamentos. Analisando mais profundamente o DNA dos fungos, eles também detectaram cinco novas combinações de alterações de um único dígito no DNA (chamadas polimorfismos de nucleotídeo único, ou SNPs), que foram relacionadas a esse fenômeno. Além disso, os cientistas descobriram seis cepas de *Aspergillus fumigatus* que existiam tanto nas amostras ambientais quanto nos pacientes. De acordo com eles, as semelhanças genéticas indicaram que o patógeno se espalhou do ambiente para os seres humanos.

“Cada vez mais, os casos de aspergilose vistos na clínica são resistentes aos medicamentos azólicos de primeira linha”, assinala, em nota, Johanna Rhodes,

CLIMA

Gás na troposfera é mais prejudicial

Uma nova pesquisa identificou uma forma menos conhecida de ozônio desempenhando um grande papel no aquecimento do Oceano Antártico, um dos principais sistemas de resfriamento da Terra. Composto por três átomos de oxigênio, esse gás ajuda a proteger contra a radiação ultravioleta nociva, quando está na estratosfera. Porém, mais próximo ao nível do solo, na troposfera, ele se torna prejudicial aos humanos.

Agora, cientistas da Universidade da Califórnia, em Riverside, revelam que o ozônio da troposfera está adicionando uma grande quantidade de calor ao Oceano Antártico, maior do que se acreditava anteriormente. A descoberta foi publicada na revista *Nature Climate Change*. “As pessoas não prestaram muita atenção, no passado, ao ozônio troposférico em termos de absorção de calor do oceano”, disse Wei Liu, cientista climático

da UCR e principal autor do estudo.

Os oceanos removem a maior parte do carbono e do calor que entram na atmosfera quando os humanos queimam combustíveis fósseis. O Antártico coleta um terço de todo o excesso de CO₂ do mundo. Para aprofundar o entendimento sobre a associação entre o aquecimento oceânico e o aumento do nível do mar, Liu e uma equipe internacional de cientistas exploraram simulações de modelos climáticos com mudanças nos níveis de ozônio entre 1955 e 2000.

As simulações isolaram o ozônio estratosférico e o troposférico de outras influências nas temperaturas do Oceano Antártico, permitindo aos cientistas visualizar como cada fator contribui para o fenômeno. Ambos contribuem para o aquecimento oceânico, mas o segundo é mais poderoso. “Historicamente, cerca de um terço do

JOHAN ORDONEZ



Derretimento de gelo no Oceano Antártico: 60% do aquecimento é atribuído ao ozônio da camada mais próxima do nível do solo

aquecimento do oceano é atribuído ao ozônio. Para este terço, cerca de 40% é da estratosfera, e o restante é da troposfera”, disse Liu.

Buraco

Na década de 1980, a crescente preocupação com um buraco gerado pela poluição na camada protetora de ozônio superior levou ao Protocolo de Montreal, um acordo ambiental fechado por 198 membros das Nações Unidas para regular os produtos químicos que causam esse rombo. “Desde que o protocolo foi ratificado, a

destruição do ozônio se recuperou um pouco na estratosfera, e os modelos climáticos projetam que continuará a se recuperar gradualmente”, disse Liu.

Compostos orgânicos voláteis, ou VOCs, de produtos como pesticidas, fumaça de tabaco e de automóveis são gases que formam os blocos de construção do ozônio troposférico. O mesmo vale para os óxidos de nitrogênio produzidos pela combustão, ou monóxido de carbono de fornos, fogões a gás e exaustão de veículos. Muitos desses produtos podem ser modificados para produzir menos VOCs, diz o cientista climático. “O ozônio troposférico é um poluente do ar. Se reduzirmos nossa produção, obteremos os benefícios duplos de menor poluição atmosférica e, provavelmente, menos aquecimento do Oceano Antártico”, concluiu.